6.2 中彰投地區

中彰投地區水稻施肥管理

臺中區農業改良場　陳鴻堂

水稻產地分佈與產業介紹

臺中市水稻栽培面積，稉稻加軟秈稻加稉糯稻與秈糯稻全年兩個期作中彰投共種植79,286公頃、其他尚有小面積之硬秈稻種植未列入計算。依據2013年農業統計年報顯示：

稉稻一期作臺中市13,513公頃，彰化縣19,034公頃，南投縣2,461公頃，合計中彰投第一期作共種植35,008公頃，稉稻二期作臺中市12,643公頃(表四)，彰化縣17,402公頃(表十一)，南投縣2,340公頃(表十六)，合計第二期作中彰投共種植31,281公頃，2013年全年兩個期作中彰投共種植66,290公頃。

軟秈稻一期作臺中市68公頃，彰化縣5,469公頃，南投縣110公頃，合計中彰投第一期作共種植5,647公頃，軟秈稻二期作臺中市26.5公頃，彰化縣2,655公頃，合計第二期作中彰共種植2,681公頃，2013年全年兩個期作中彰投軟秈稻共種植8,328公頃，。

稉糯稻一期作臺中市181公頃，彰化縣147公頃，南投縣4公頃，合計中彰投第一期作共種植332公頃，二期作臺中市215公頃，彰化縣62公頃，南投縣27公頃，合計中彰投第二期作共種植304公頃。

秈糯稻一期作臺中市0.8公頃，彰化縣2,382公頃，南投縣2公頃，合計中彰投第一期作共種植2,385公頃，二期作彰化縣1,591公頃，南投縣57公頃，合計彰投第二期作共種植1,647公頃。

每公頃稉稻一期作平均產量6,491公斤，粗收益147,750元，每百公斤生產成本為1,848元、每公頃稉稻二期作平均產量5,284公斤，粗收益122,153元，每百公斤生產成本為2,146元。

每公頃軟秈稻一期作平均產量7,309公斤，粗收益161,219元，每百公斤生產成本為1,793元、每公頃軟秈稻二期作平均產量4,195公斤，粗收益96,142元，每百公斤生產成本為2,853元。

根據統計水稻生產費用每公頃113,404-131,068元，平均每百公斤生產成本1.793-2,853元，生產費用以人工費每公頃之支出約64,957-69,852元，佔53.3-57.2%，肥料支出則佔7.5-10.0%，所以水稻依據土壤肥力特性合理調整施肥極為重要，不但可維護農田土壤永續生產力，而且可降低生產成本。

中彰投地區水稻田土壤母質與理化性

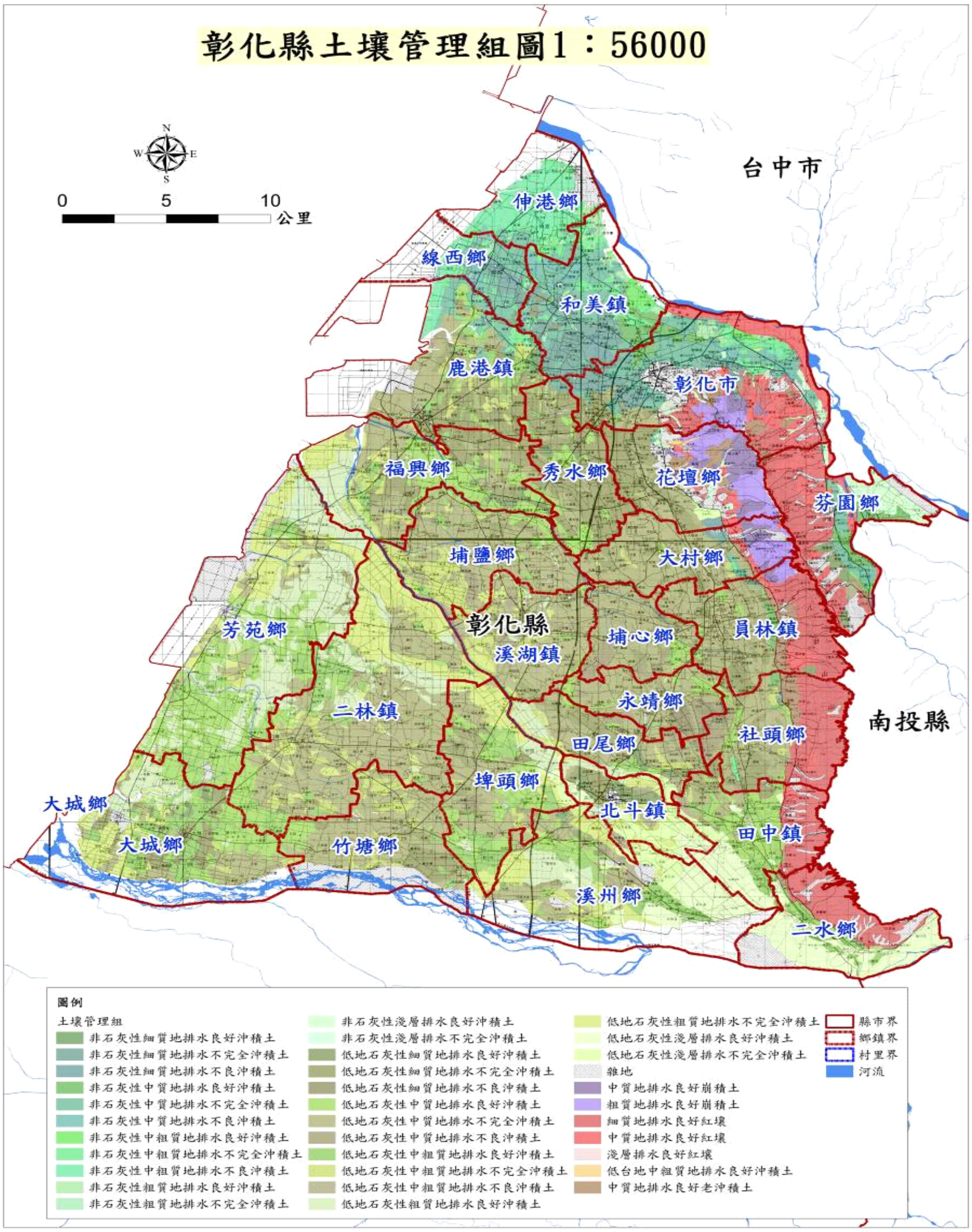
彰化縣沖積平原總面積約達887平方公里，黏板岩新沖積土152平方公里、黏板岩老沖積土520平方公里，合計約為彰化縣沖積平原之86.24%，其他103平方公里是砂頁岩及黏板岩混合沖積土約有13.76%，臺中市與南投縣耕地土壤詳測，北自大安溪之南岸，西自海邊，東至丘陵麓，面積計約628平方公里。砂頁岩非石灰性新沖積土面積95平方公里約有15.12%，砂頁岩非石灰性老沖積土面積274平方公里約43.73%，紅壤面積有189平方公里約為30.05%，這些地區在水源充足時皆可栽培水稻。

土壤酸鹼值圖顯示，彰化縣北部為矽頁岩與黏板岩混合沖積土，多數稻田為微酸性反應；彰化縣南部多數稻田是黏板岩石灰性沖積土，土壤則為微鹼性反應。

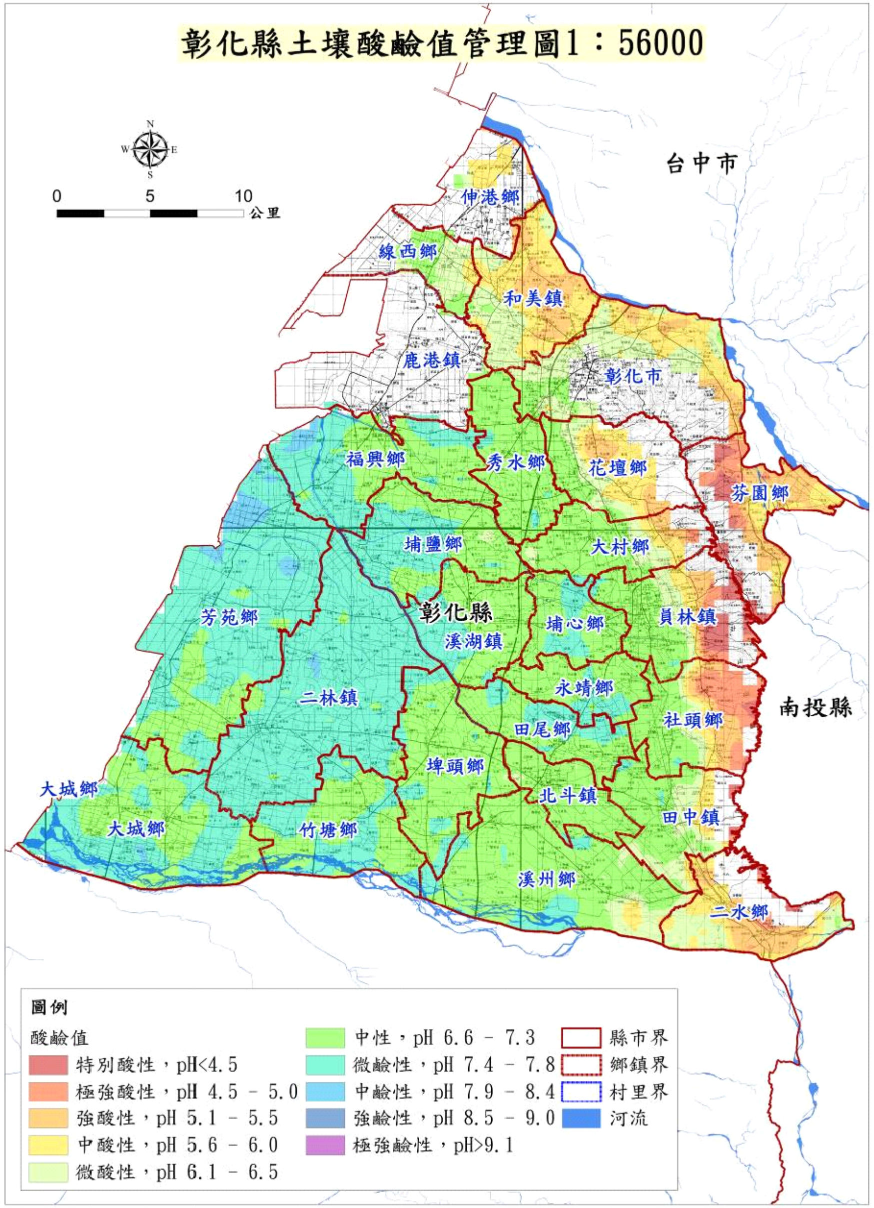
土壤管理組圖顯示，彰化縣溪州鄉等有多數稻田土壤歸類為低地石灰性淺層排水良好沖積土與低地石灰性出質地排水良好沖積土，有過度排水養分易流失問題。因此，若要達到高產目標，需加強施肥管理措施。

土壤質地管理，土壤質地影響肥培方式，粗質地保水保肥力比中細質地土壤差，肥料用量與施肥頻率所採取策略宜少量多次以減少流失。粗質地漏水田應不要施用基肥，改將基肥延後於插秧後當追肥施用，並增加追肥次數與肥料用量。

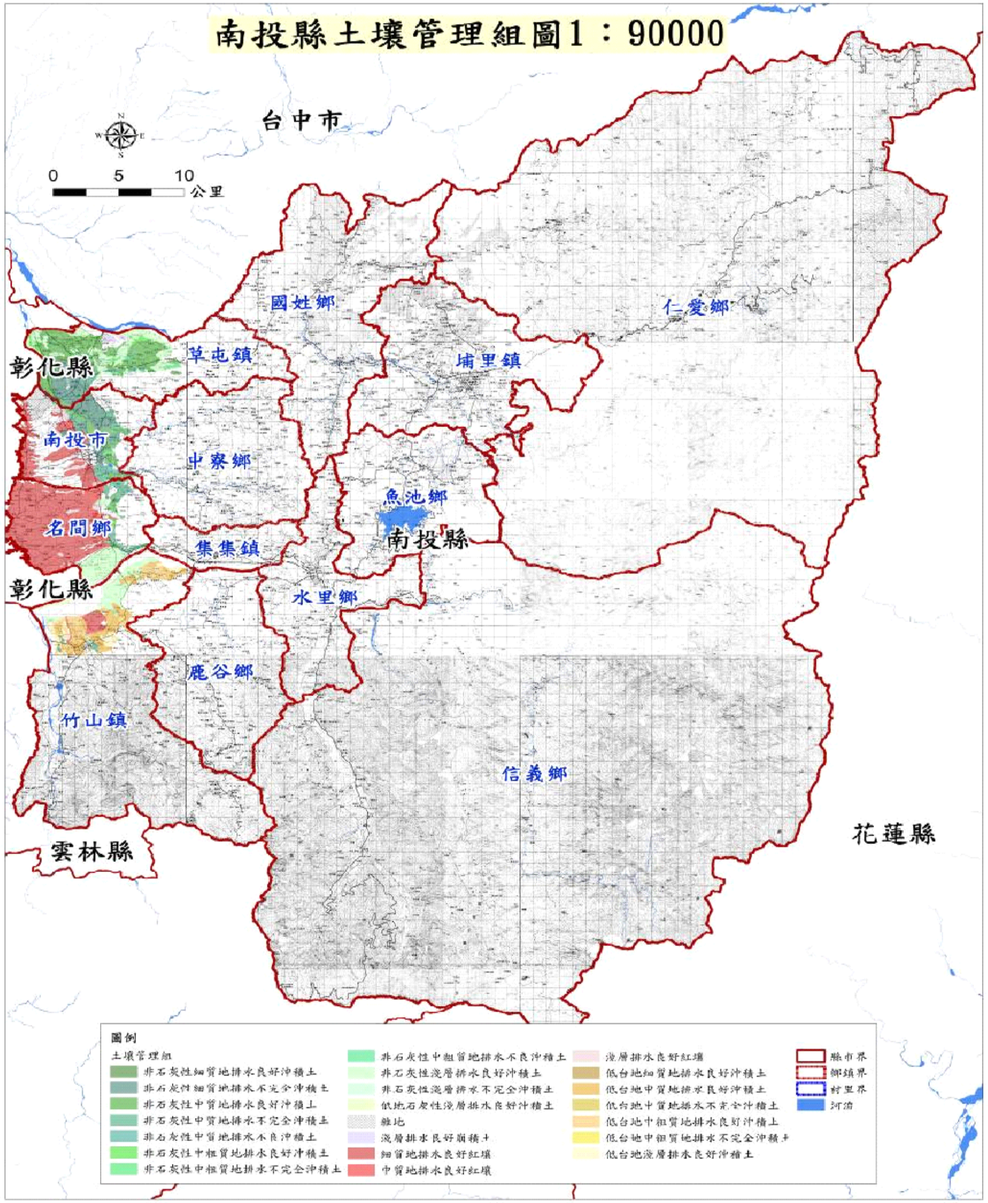
質地黏重之壤土，黏壤土，黏土（移動慢保肥與水較佳）—田間灌溉水位一次可維持二天以上之土壤。



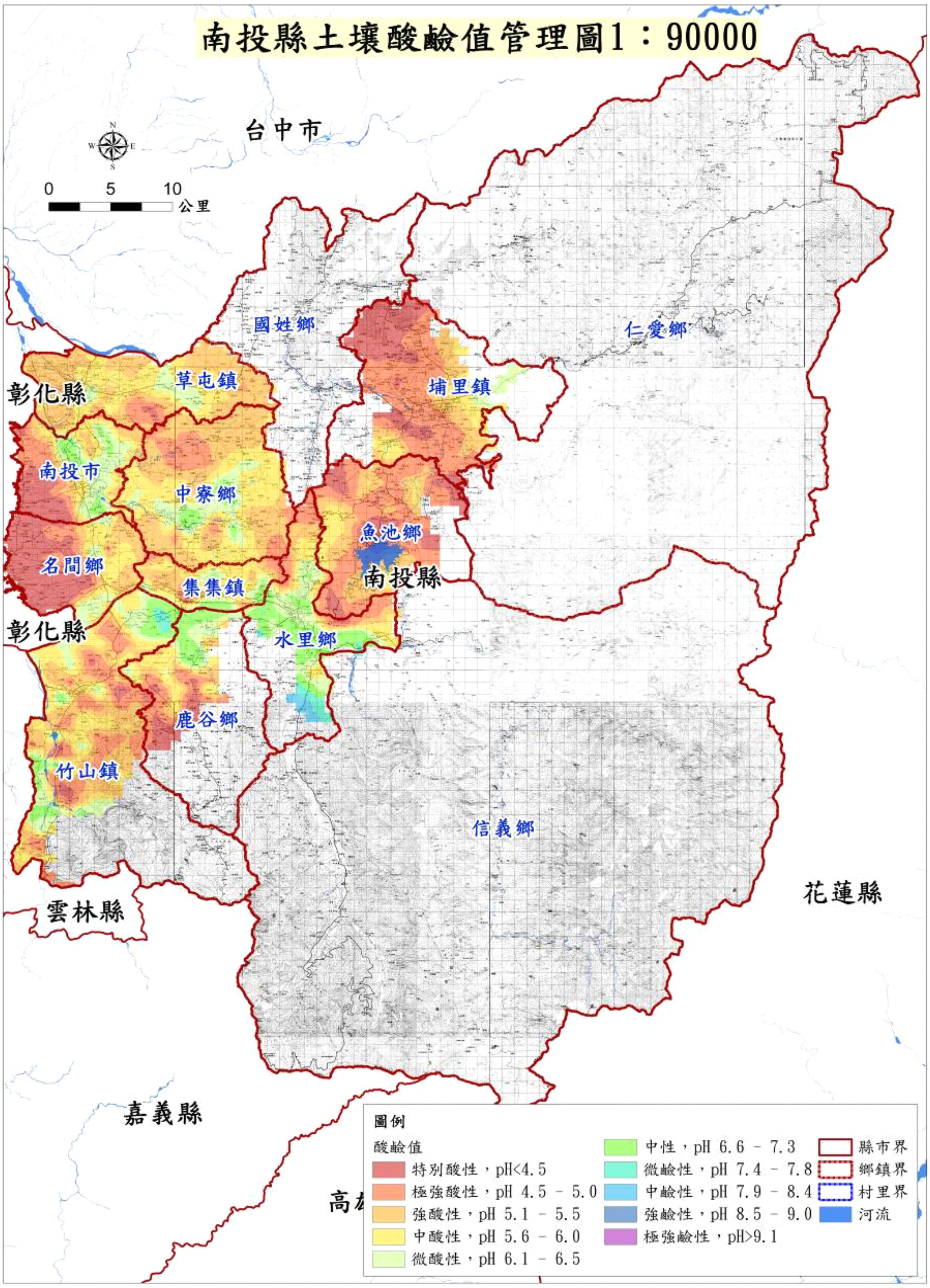
彰化縣土壤管理組圖(農業試驗所農業化學組提供)



彰化縣土壤酸鹼值管理圖(農業試驗所農業化學組提供)



南投縣土壤管理組圖(農業試驗所農業化學組提供)



南投縣土壤酸鹼值管理圖(農業試驗所農業化學組提供)

施肥原則概述

水稻大量要素氮-磷-鉀之養分管理

配合生育時期與氣候調整之肥培管理：

一、肥料量依據氣候、水稻各生育期、生育特性、肥力監控而給予不同比率氮鉀肥。

二、使用之肥料種類與搭配複合肥料(單質肥料硫酸銨、尿素、氯化鉀與過磷酸鈣，與39號複肥 **N-P_2O_5-K_2O**：12-18-12，1號複肥 **N-P_2O_5-K_2O**：20-5-10，5號複肥 **N-P_2O_5-K_2O**：16-8-12)。

三、配合曬田之水分管理抑制無效分蘗，把握在幼穗形成期施用穗肥，穗肥施用量量依當時日照氣溫等天氣條件，調節氮肥施用量。

水稻之生長特性與施肥時機

水稻之稻穀產量直接受每叢穗數影響，通常水稻一期作插秧後15天、二期作插秧後10天之水稻開始分蘗，一期作插秧後30天、二期作插秧後20天時之水稻分蘗最旺盛，此二時期都是水稻之營養生長期之適宜施追肥時機，可增加每叢水稻之分蘗數直接增加穗數，另一個影響稻穀產量與品質之因子是進入生殖生長之幼穗形成期之穗肥，此時水稻若肥培管理良好，可適時施用穗肥，增加水稻之一穗粒數，增加稻穀之每千粒重量，提高稔實率等效果。

水稻氮肥合理施用量

臺灣水稻每公頃平均之稻穀產量在1960年為2,522公斤、1970年為3,173公斤、1980年為3,692公斤，1990年為4,934公斤，2000年為5,613公斤，2010年為5,920公斤，顯示單位面積產量逐年提高。目前水稻栽培面積較廣之品種，大多數是比較耐肥且產量高之品種，由於氮肥對水稻的增產效果最大，但過量施用常發生各種程度之負面影響，而造成水稻減產。

施用氮肥增產稻穀之效果文獻：

一、**臺農67號**每公頃施氮210公斤的對照區較現行推薦用量130公斤處理區增產18%，民國57年以兩品種兩期作在三個地點試驗結果每公頃施氮140公斤的處理區較100公斤處理區增產9%，民國57-58年以五品種三期作在三個地點試驗結果氮肥平均增產22%。

二、**臺南11號**民國91、93年一期作平均每公頃氮210公斤的公頃稻穀產量達10,305公斤顯著高於氮160、120與80公斤的9,286、8,479與7,321公斤，民國71年以四品種在第一期作試驗結果稻穀產量隨氮肥用量增加而顯著增加，民國79、80年三期作試驗結果氮肥每公頃氮140公斤較施用100公斤稻穀產量可增加12.8-16.1%。

三、**臺中秈10號**民國82、83年試驗第一期作稻穀產量隨施氮量增加而遞增，且增產效果明顯高於二期作。若每公頃施用氮174與221公斤已較推薦用量140公斤高時，對稻穀產量增加效果不易達到顯著差異。

四、**秈稻**氮需要量試驗結果顯示，氮肥用量從0-80公斤氮範圍，秈稻產量隨氮肥施用量而增加提高稻穀產量。

氮肥用量對三品種水稻產量影響

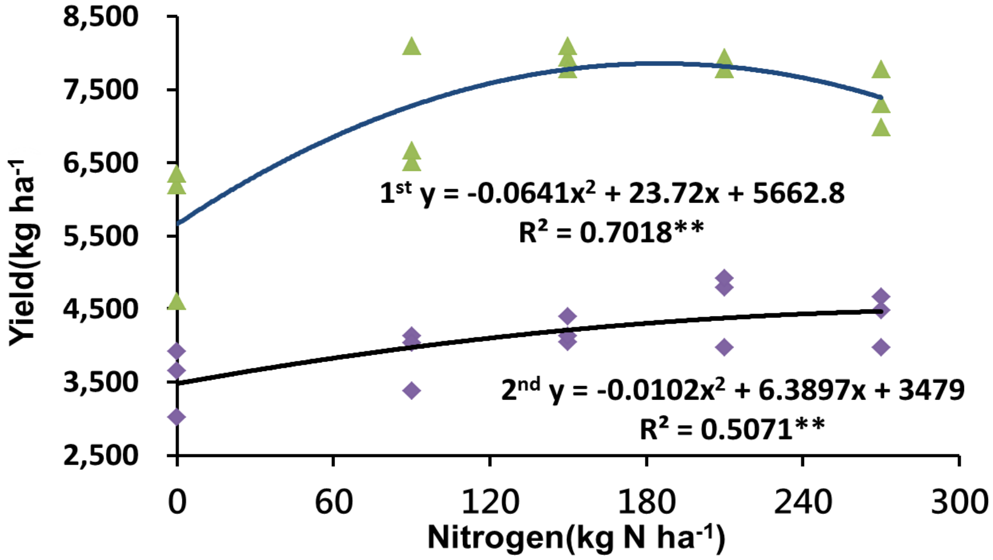
民國102年在彰化縣黏板岩石灰性沖積土鹿港系，土壤管理組為低地石灰性細質地排水不完全沖積土，一期作試驗臺南11號每公頃稻穀產量在5,714-7,936公斤間，產量最高處理為每公頃施用氮150公斤區之稻穀每公頃7,936公斤。臺稉9號每公頃稻穀產量在5,714-7,779公斤間，產量最高處理為每公頃施用氮150公斤區之稻穀每公頃7,779公斤。臺中秈10號每公頃稻穀產量在6,243-7,884公斤間，產量最高處理為每公頃施用氮150與210公斤區均為稻穀每公頃7,884公斤。民國102年第一期作鹿港黏板岩沖積土試驗結果顯示，臺南11號、臺稉9號及臺中秈10號水稻每公頃氮施用量均以150公斤增產效果較佳。

民國 102 年鹿港系氮肥用量對水稻三品種之農藝性狀和產量影響

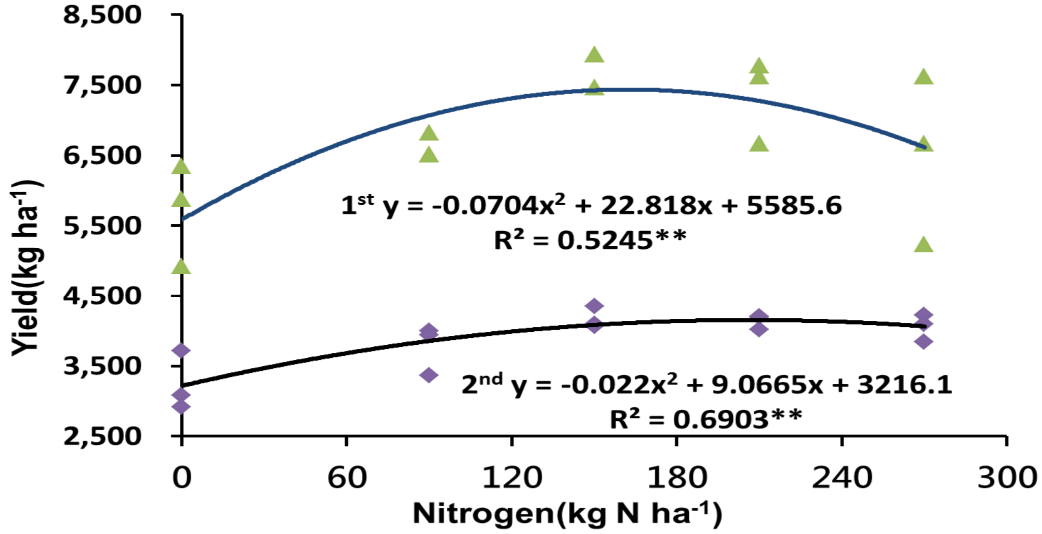
	一期作					二期作				
氮 kg/ha	株高 (cm)	分蘗數	株高 (cm)	穗數	稻穀產量 (kg/ha)	株高 (cm)	分蘗數	株高 (cm)	穗數	稻穀產量 (kg/ha)
臺南 11 號 Tainan 11										
0	52.7a*	20.3a	90.3b	19.0c	**5,714b**	51.8c	13.7c	80.0c	12.2c	**3,529c**
90	54.1a	21.7a	95.9b	21.3c	**7,103a**	59.0b	16.9bc	82.0bc	13.1bc	**3,846c**
150	58.2a	23.4a	104.8a	22.6b	**7,936a**	60.1b	17.5b	84.2b	13.3bc	**4,190b**
210	59.1a	23.4a	109.4a	24.8a	**7,831a**	66.2a	22.0a	88.9a	15.0ab	**4,561a**
270	58.6a	22.1a	110.6a	25.9a	**7,354a**	66.7a	23.0a	89.9a	15.9a	**4,370ab**
臺稉 9 號 Taiken 9										
0	53.9c	18.9c	101.1d	16.5c	**5,714b**	50.6c	12.6c	85.6d	12.6b	**3,238b**
90	60.1b	21.1bc	110.7c	20.4b	**6,614ab**	57.6b	16.2b	92.3c	13.6ab	**3,767a**
150	64.5ab	25.1ab	116.4b	22.3ab	**7,778a**	59.6b	16.8b	95.2b	14.6a	**4,169a**
210	68.1a	27.3a	120.9ab	23.0ab	**7,354a**	64.7a	20.6a	98.3a	15.0a	**4,138a**
270	67.0a	28.4a	121.7a	24.0a	**6,508ab**	65.1a	21.4a	99.0a	14.5a	**4,053a**
臺中秈 10 號 Taichung Sen 10										
0	61.0c	20.0c	111.4c	14.2c	**6,243b**	59.2c	17.8c	97.6c	13.1c	**4,016a**
90	65.6bc	22.5bc	119.2ab	18.7ab	**7,725a**	63.2c	21.8b	98.9bc	14.3bc	**4,100a**
150	70.4ab	26.0ab	116.5bc	17.5b	**7,884a**	69.0ab	23.3b	100.7ab	15.9ab	**3,968ab**
210	71.5a	27.8ab	120.2ab	18.4ab	**7,884a**	67.9b	24.8ab	100.2abc	17.6a	**4,000a**
270	73.0a	28.7a	122.2a	20.9a	**7,672a**	72.2a	27.7a	101.7a	16.8a	**3,614b**

* 英文字母相同表示 5%差異不顯著。

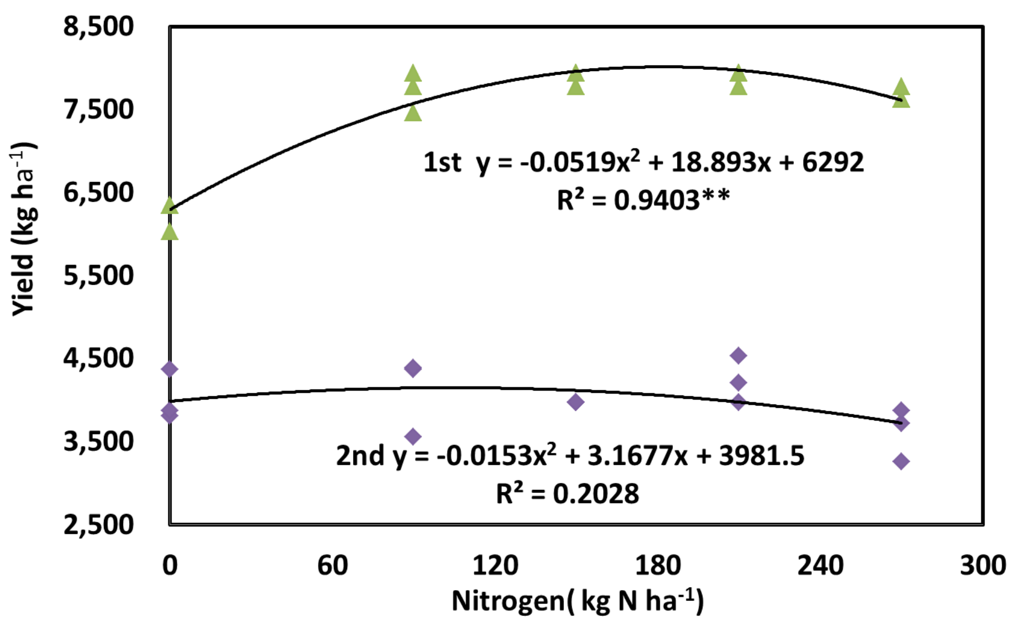
二期作試驗臺南11號每公頃稻穀產量在3,529-4,561公斤間，產量最高處理為每公頃施用氮210公斤區之稻穀每公頃4,561公斤。臺稉9號每公頃稻穀產量在3,238-4,169公斤間，產量最高處理為每公頃施用氮150公斤區之稻穀每公頃4,169公斤。臺中秈10號每公頃稻穀產量在3,613-4,100公斤間，產量最高處理為每公頃施用氮90公斤。民國102年第二期作鹿港黏板岩沖積土試驗結果顯示，水稻臺南11號每公頃氮施用量以210公斤，臺稉9號水稻每公頃氮施用量以150公斤，臺中秈10號水稻每公頃氮施用量以90公斤增產效果較佳。



氮肥用量對水稻台南11號一與二期作產量之相關



氮肥用量對水稻台梗9號一與二期作產量之相關



氮肥用量對水稻臺中秈10號一與二期作產量之相關

一期作氮肥用量對三品種水稻養分吸收與氮肥利用率

民國 102 年鹿港系一期作水稻氮肥用量之氮磷鉀吸收量、氮利用效率、農藝效率及生理效率

氮 (kg/ha)	氮吸收量 (kg/ha)	磷吸收量 (kg/ha)	鉀吸收量 (kg/ha)	氮利用效率(%)	農藝效率 (AE) kg/kg	生理效率 (PE) kg/kg
			臺南 11 號 Tainan 11			
	97.6^{c*}	22.9^{c}	143.2^{c}	—	—	—
90	137.7^{b}	28.8^{b}	219.4^{b}	44.51	15.3	10.0
150	168.4^{ab}	34.5^{a}	248.4^{ab}	47.2	14.8	***30.5***
210	198.2^{a}	37.7^{a}	285.0^{a}	**47.9**	10.1	20.8
270	191.0^{a}	34.4^{a}	222.9^{b}	34.6	6.1	19.6
			臺稉 9 號 Taiken 9			
0	94.5^{c}	22.1^{b}	151.7^{b}	—	—	—
90	123.2^{b}	27.1^{b}	215.6^{ab}	31.9	10.0	7.2
150	174.3^{a}	36.6^{a}	275.4^{a}	**53.2**	13.8	***25.5***
210	181.1^{a}	32.6^{a}	254.2^{a}	41.2	7.8	20.2
270	185.5^{a}	35.3^{a}	256.2^{a}	33.7	2.9	6.3
			臺中秈 10 號 Taichung Sen 10			
0	101.7^{c}	30.2^{b}	181.3^{b}	—	—	—
90	150.6^{b}	45.8^{a}	251.1^{a}	**54.4**	16.5	9.9
150	173.8^{ab}	46.7^{a}	301.4^{a}	48.1	10.9	***23.7***
210	187.8^{a}	49.3^{a}	267.3^{a}	41.0	7.8	20.1
270	189.9^{a}	47.9^{a}	273.2^{a}	32.7	5.3	16.7

* 表內同行英文字母相同表示 5%差異不顯著。

二期作氮肥用量對三品種水稻養分吸收與氮肥利用率

民國 102 年鹿港系二期作水稻氮肥用量之氮磷鉀吸收量、氮利用效率、農藝效率及生理效率

氮 (kg/ha)	氮吸收量 (kg/ha)	磷吸收量 (kg/ha)	鉀吸收量 (kg/ha)	氮利用效率(%)	農藝效率 (AE) kg/kg	生理效率 (PE) kg/kg
			臺南 11 號 Tainan 11			
0	77.4^{d*}	18.4^{b}	136.9^{b}	—	—	—
90	94.6^{cd}	19.6^{b}	139.9^{b}	19.1	3.5	20.6
150	106.5^{bc}	23.6^{a}	173.0^{ab}	19.4	4.4	23.2
210	129.3^{ab}	24.8^{a}	197.6^{a}	24.7	4.9	20.1
270	140.7^{a}	26.3^{a}	200.3^{a}	23.4	3.1	14.9
			臺稉 9 號 Taiken 9			
0	74.7^{c}	17.4^{c}	133.5^{b}	—	—	—
90	88.7^{bc}	18.7^{c}	145.0^{b}	15.6	5.9	**79.6**
150	109.0^{ab}	22.2^{b}	173.1^{a}	22.9	6.2	27.1
210	123.0^{a}	25.7^{a}	187.8^{a}	23.0	4.3	19.1
270	134.9^{a}	23.1^{b}	196.4^{a}	22.3	3.0	13.5
			臺中秈 10 號 Taichung Sen 10			
0	101.4^{c}	25.6^{b}	151.2^{b}	—	—	—
90	117.8^{bc}	29.4^{ab}	215.6^{ab}	18.2	0.9	-0.9
150	136.4^{ab}	30.6^{a}	271.5^{a}	23.4	-0.3	27.1
210	160.9^{a}	34.0^{a}	304.9^{a}	28.3	1.3	4.7
270	156.5^{a}	32.0^{a}	293.3^{ab}	20.4	-1.5	-7.4

* 表內同行英文字母相同表示 5%差異不顯著。

結 論

一、第一期作鹿港黏板岩沖積土，臺南11號、臺稉9號及臺中秈10號水稻每公頃氮施用量均以150公斤增產效果較佳。

二、第2期作鹿港黏板岩沖積，水稻臺南11號每公頃氮施用量以210公斤，臺稉9號水稻每公頃氮施用量以150公斤，臺中秈10號水稻每公頃氮施用量以90公斤增產效果較佳。